

549570

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
28 octobre 2004 (28.10.2004)

PCT

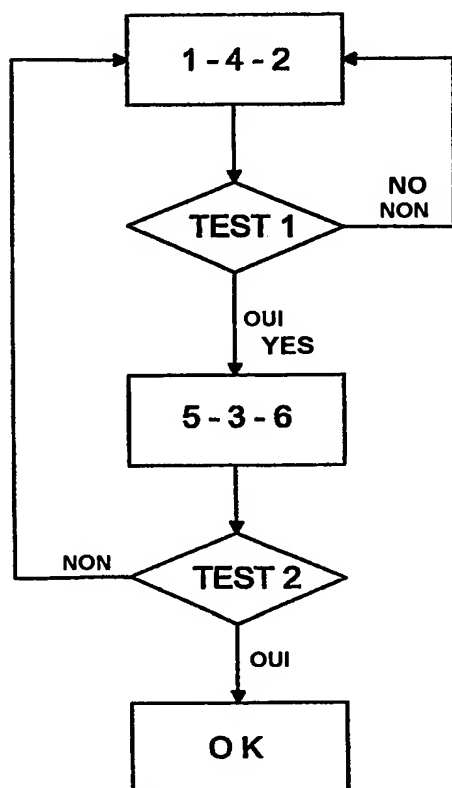
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/092564 A1**

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :<br/>F02D 41/14, 41/34, 41/06</p> <p>(21) Numéro de la demande internationale :<br/>PCT/EP2004/003443</p> <p>(22) Date de dépôt international : 1 avril 2004 (01.04.2004)</p> <p>(25) Langue de dépôt : français</p> <p>(26) Langue de publication : français</p> <p>(30) Données relatives à la priorité :<br/>0304836 17 avril 2003 (17.04.2003) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :<br/>SIEMENS VDO AUTOMOTIVE [FR/FR]; 1, Avenue<br/>Paul Ourliac, BP 1149, F-31036 Toulouse Cedex 1 (FR).</p> | <p>(72) Inventeurs; et</p> <p>(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : CAR-<br/>BONNE, Laure [FR/FR]; 1 Chemin du Marin, F-31100<br/>Toulouse (FR). GONZALEZ, Alain [FR/FR]; 1, Impasse<br/>Georges Bizet, Bâtiment A, Appt 5, F-31140 Toulouse<br/>(FR). ROUPHAEL, Roger [FR/FR]; 41, Avenue de<br/>Bayonne, F-31240 L'Union (FR). VINGERHOEDS,<br/>Robertus [NL/FR]; 34, rue de Martini, F-31500 Toulouse<br/>(FR).</p> <p>(74) Représentant commun : Siemens VDO Automotive;<br/>Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).</p> <p>(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de<br/>protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,<br/>AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,</p> |
|--|--|

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR SYNCHRONIZING INJECTION WITH THE ENGINE PHASE IN AN ELECTRIC INJECTOR CON-  
TROLLED ENGINE

(54) Titre : PROCEDE DE SYNCHRONISATION DE L'INJECTION AVEC LA PHASE MOTEUR DANS UN MOTEUR A  
COMMANDE ELECTRONIQUE DES INJECTEURS



(57) Abstract: The method relates to an engine with n cylinders. Fuel is in-  
jected in a predetermined order into the cylinders in a manner which is syn-  
chronized with the position of the pistons of the engine. The inventive method  
comprises the following steps after start-up: injection into m cylinders in a  
predetermined order of injection; measurement of engine speed and/or ac-  
celeration; continuation of injection in a predetermined order of injection if  
engine speed and/or acceleration exceed (s) a predetermined threshold; con-  
tinuation of injection with a delay in the event of the contrary. The invention  
can be used with respect to the start-up of a direct injection engine.

(57) Abrégé : Ce procédé concerne un moteur avec n cylindres. L'injection  
du carburant se fait dans un ordre prédéterminé dans ces cylindres en étant  
synchronisée avec la position des pistons du moteur. Ce procédé comporte  
les étapes suivantes au démarrage - injection dans m cylindres dans l'ordre  
d'injection prédéterminé - mesure du régime moteur et/ou de son accélération  
- poursuite de l'injection dans l'ordre prédéterminé si le régime moteur et/ou  
son accélération dépasse(nt) un seuil prédéterminé - poursuite de l'injection  
avec un décalage dans le cas contraire. Application au démarrage d'un mo-  
teur à injection directe.

WO 2004/092564 A1



CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

- (84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Procédé de synchronisation de l'injection avec la phase moteur dans un moteur à commande électronique des injecteurs**

La présente invention concerne un procédé de synchronisation de l'injection avec la phase moteur dans un moteur à commande électronique des injecteurs.

Avec les nouvelles générations de moteurs, notamment les moteurs à injection directe, la commande électronique de l'injection de carburant dans les cylindres se généralise. Elle permet de parfaitement maîtriser l'instant où le carburant est injecté dans le cylindre. Ainsi, elle est capable d'injecter le carburant à 3° près, c'est-à-dire dans une fenêtre d'injection très précise.

Dans un moteur à quatre temps, il convient non seulement de connaître la position des pistons dans les cylindres, c'est-à-dire aussi la position du vilebrequin, mais aussi la phase du moteur. Ainsi, quand le piston dans un cylindre est au point mort haut, il convient de savoir s'il est en fin de compression ou en fin d'échappement. On utilise à cet effet deux capteurs de position. Un premier capteur sur le vilebrequin permet de connaître la position relative des pistons dans les cylindres et un second capteur sur l'arbre à cames permet de connaître la phase moteur (admission, compression, détente ou échappement).

Généralement, l'information fournie par le capteur placé sur l'arbre à cames n'est utilisée qu'au démarrage du moteur pour déterminer dans quels cylindres les premières injections doivent être réalisées. Par la suite, l'ordre d'injection se fait selon un cycle préétabli et seule une synchronisation avec le vilebrequin est nécessaire.

La présente invention a alors pour but de fournir un procédé de synchronisation qui, au démarrage, permette de s'affranchir de l'information reçue du capteur placé sur l'arbre à cames. Aussi, même lorsque ce capteur est défaillant, le démarrage du moteur reste possible. On peut également prévoir de supprimer ce capteur qui n'est pas utilisé par ailleurs.

A cet effet, l'invention propose un procédé de synchronisation de l'injection avec la phase moteur dans un moteur à commande électronique des injecteurs comportant  $n$  cylindres dans lesquels du carburant est injecté successivement selon un ordre prédéterminé, l'injection de carburant étant synchronisée avec la position du piston dans le cylindre correspondant.

Selon la présente invention, ce procédé comporte les étapes suivantes lors du démarrage du moteur :

- injection de carburant dans  $m$  cylindres dans l'ordre prédéterminé d'injection lorsque les pistons correspondants entraînés en mouvement à l'aide d'un démarreur, sont en fin de phase de compression,  $m$  étant prédéterminé en fonction de  $n$ ,

- mesure du régime moteur et/ou de son accélération,

- poursuite de l'injection dans l'ordre prédéterminé si le régime moteur et/ou son accélération dépasse(nt) un seuil prédéterminé, l'injection étant alors synchronisée avec la phase moteur,

5 - poursuite de l'injection avec un décalage par rapport aux injections précédentes et à l'ordre prédéterminé, décalage qui est fonction de  $n$  et  $m$ , pour que l'injection soit alors synchronisée avec la phase moteur dans le cas contraire.

Dans ce procédé, on accepte que pour les  $m$  premières injections réalisées, l'injection ne soit pas synchronisée avec les phases de compression du moteur. Cette absence de synchronisation est alors détectée et corrigée.

10 De préférence, la mesure du régime moteur et/ou de son accélération est réalisée après sensiblement un tour moteur. Ceci permet de limiter le temps durant lequel l'injection n'est pas synchronisée dans les cas où les premières injections ne sont pas réalisées lors d'une phase de compression.

15 Dans le cas où le moteur dans lequel le procédé selon l'invention est mis en oeuvre comporte un nombre pair de cylindres, on injecte du carburant dans la moitié des cylindres avant de mesurer le régime moteur ou son accélération, c'est-à-dire  $m = n/2$ .

Pour confirmer que le choix opéré après la première mesure est bon, on prévoit qu'une seconde mesure de régime moteur et/ou de son accélération est réalisée après  $p$  nouvelles injections  $p$ , étant prédéterminé en fonction de  $n$  et  $m$ , pour vérifier que  
20 la synchronisation est bonne. Dans ce cas, il est avantageux que la seconde mesure de régime moteur et/ou de son accélération soit effectuée après deux tours moteur, soit après  $n$  injections de carburant.

25 Dans le procédé selon l'invention, la position des pistons dans les cylindres du moteur est déterminée par un capteur de position mesurant la position angulaire du volant moteur correspondant.

Pour éviter le rejet éventuel de trop de carburant imbrûlé dans l'atmosphère, l'invention propose une variante de réalisation dans laquelle la dose de carburant injectée lors des  $m$  premières injections est inférieure à celle correspondant aux injections suivantes.

30 Des détails et avantages de la présente invention ressortiront mieux de la description qui suit, faite en référence au dessin schématique annexé sur lequel :

La figure 1 illustre l'ordre d'injection de carburant dans les cylindres d'un moteur V6,

35 La figure 2 est un organigramme d'un procédé selon l'invention pour un moteur V6, et

La figure 3 illustre l'ordre des injections de carburant dans trois cas de figure.

La présente invention est décrite ci-après dans un mode de réalisation préféré appliqué à un moteur comportant six cylindres en V. Ces cylindres sont répartis en deux rangées référencées A et B (voir figure 1). Les cylindres eux-mêmes sont numérotés de 1 à 6, les cylindres 1 à 3 formant la rangée de cylindres référencée A et les cylindres 4 à 6 formant la rangée de cylindres référencée B.

Il s'agit ici d'un moteur Diesel à quatre temps, bien que la présente invention soit applicable sur un moteur à essence à quatre temps. Un injecteur est prévu pour injecter du carburant dans chacun des cylindres. Ces six injecteurs sont commandés électroniquement. Deux capteurs sont en général prévus pour déterminer l'instant où le carburant doit être injecté dans le cylindre. Il y a tout d'abord un capteur, appelé par la suite capteur CRANK, qui permet de connaître pour chaque cylindre, la position exacte du piston couissant dans celui-ci. L'injection de carburant doit être réalisée lorsque le piston est sensiblement à un point mort haut, avec un léger décalage par rapport à ce point mort haut. Le capteur CRANK permet de donner la position angulaire du vilebrequin du moteur en mesurant la rotation du volant moteur associé à ce vilebrequin. Le capteur CRANK permet donc de connaître la position d'un piston dans un cylindre mais ne permet pas d'identifier dans quelle phase du cycle de combustion est un cylindre. Ainsi, le capteur CRANK peut déterminer le point mort haut pour les six cylindres du moteur. Toutefois, quand un piston est à son point mort haut, on ne sait alors pas s'il est en fin de phase de compression ou d'échappement. Le capteur appelé par la suite capteur CAM permet de donner cette information. Ce capteur CAM est lié à l'arbre à cames du moteur ou à l'un des arbres à cames quand il y en a plusieurs. On peut bien entendu prévoir un capteur CAM par arbre à cames. La position angulaire d'un arbre à cames, permet de manière connue d'identifier la phase du cycle quatre temps pour chaque cylindre.

L'information fournie par le capteur CAM est utilisée au démarrage du moteur. Lorsqu'un démarreur actionne le moteur, du carburant est injecté dans le premier cylindre qui arrive en fin de compression. La position du piston correspondant est donnée par le capteur CRANK et le capteur CAM et indique que les soupapes correspondantes sont fermées et que ce piston vient de comprimer de l'air.

La présente invention propose de réaliser un démarrage du moteur sans l'information fournie par le capteur CAM. Il est ainsi possible de pallier une défaillance de ce capteur ou bien de concevoir un moteur sans ce capteur ce qui permet alors de diminuer de façon correspondante le coût de ce moteur.

Dans le moteur V6 présenté plus haut, l'ordre d'injection de carburant dans les cylindres se fait dans un ordre prédéterminé pour obtenir un bon fonctionnement du moteur. Cet ordre est illustré sur la figure 1. Si une injection de carburant est faite dans le

cylindre référencé 1, la suivante se fera dans le cylindre référencé 4, puis 2, puis 5, puis 3, puis 6, puis à nouveau 1 et ainsi de suite.

La figure 2 est un organigramme illustrant le procédé selon l'invention au moteur décrit ci-dessus. On suppose ici que le démarreur vient d'être actionné. Grâce au capteur CRANK, on détermine alors dans quel cylindre un piston arrive à son point mort haut. On suppose ici qu'il s'agit du cylindre 1. Du carburant est alors injecté dans ce cylindre 1 (avec le décalage normalement prévu par rapport au point mort haut). On ne sait pas alors si la phase du moteur dans ce cylindre 1 correspond à la fin d'une compression ou d'un échappement. On injecte de la même manière ensuite, dans cet ordre, du carburant dans les cylindres 4 et 2 lorsque le capteur CRANK indique que les pistons correspondants sont bien positionnés.

Une fois ces trois injections réalisées dans les cylindres 1, 4 et 2, on vérifie si le carburant injecté a été brûlé (étape TEST 1 de la figure 2). Le cas échéant, cette combustion a alors fourni un travail moteur et le régime moteur augmente. Sinon rien ne s'est passé et le régime moteur correspond encore au régime induit par le démarreur.

Le test de combustion se réalise ainsi par une mesure de régime moteur. On considère ici que si le régime moteur est supérieur à 300 tr/min, le carburant a été brûlé et une combustion a bien eu lieu dans les cylindres 1, 4 et 2. Dans ce cas, le cycle des injections peut être poursuivi et les prochaines injections sont réalisées dans les cylindres 5, 3 et 6.

Si le test de combustion TEST 1 est négatif, c'est-à-dire si le régime moteur reste inférieur à 300 tr/min, on suppose que le carburant a été injecté en fin de phase d'échappement. Il faut donc décaler l'injection de 360°. Dans le cas présent, cela signifie qu'au lieu d'injecter dans le cylindre 5, il faut réinjecter dans le cylindre 1. On reprend donc une série d'injections dans les cylindres 1, 4 puis 2. A la fin de ces injections le test de combustion TEST 1 est de nouveau effectué afin de déterminer si il a bien eu une combustion fournissant un travail moteur. Si tel est le cas, le cycle des injections peut être poursuivi et les prochaines injections sont réalisées dans les cylindres 5, 3 et 6.

Un second test de combustion (référéncé TEST 2 sur la figure 2) est réalisé après ces trois nouvelles injections. Dans le cas où le premier test de combustion TEST 1 a été positif, ce second test de combustion TEST 2 doit le confirmer. Pour ce faire, le régime moteur être supérieur à 300 tr/min.

La figure 3 résume les premières injections dans le moteur de la figure 1 dans trois cas distincts. Dans le premier cas, on suppose le moteur équipé d'un capteur CRANK et d'un capteur CAM, les deux capteurs étant en état de fonctionnement. Dans les second et troisième cas, le capteur CAM est défaillant ou bien absent. Dans le second cas après trois premières injections (cylindres 1, 4 et 2), le test de combustion TEST 1 est

positif. Le cycle des injections continue. Après les injections dans les cylindres 5, 3 et 6, le test de combustion TEST 2 est positif et le cycle d'injections (1-4-2-5-3-6-1...) continue. Dans le troisième cas, le premier test de combustion TEST 1 de combustion est négatif. L'injection reprend alors dans les cylindres 1, 4 et 2. Un nouveau test de combustion  
5 TEST 1 est alors effectué et est positif. L'injection se poursuit donc dans les cylindres 5, 3 et 6 et le test de combustion TEST 2 est positif. Le cycle des injections (5-3-6-1-4-2-5...) continue.

Le premier test de combustion TEST 1 est réalisé après un tour moteur. Il a été remarqué que cette rotation de 360° était suffisante pour constater et mettre en  
10 évidence la mise en marche du moteur. Le second test de combustion TEST 2 est réalisé si le premier test de combustion est positif, soit deux tours après le lancement du démarrage effectif. Un cycle complet s'est donc déroulé dans chaque cylindre.

Pour éviter de rejeter trop de carburant imbrûlé, on prévoit de limiter la quantité de carburant injectée lors des trois premières injections. Il faut que ces quantités  
15 soient suffisantes pour pouvoir lancer le moteur si la synchronisation est bonne dès la première injection.

Le procédé selon l'invention est mis en œuvre lorsque le signal du capteur de type capteur CAM n'est pas disponible, soit parce que ce capteur est absent, soit par  
20 défaillance de celui-ci. Il faut par contre que l'injection soit synchronisée avec la rotation du vilebrequin. De préférence, le véhicule est à l'arrêt. Avant de mettre ce procédé en œuvre, le système de gestion du moteur vérifie qu'il n'y a pas d'erreur signalée au niveau de l'injection afin que cette procédure de démarrage ne soit pas inhibée.

La présente invention permet donc de se passer d'un capteur de type CAM pour démarrer un moteur Diesel ou tout autre moteur dont l'injection est commandée  
25 électroniquement.

Des tests réalisés sur des moteurs ont permis de vérifier son efficacité. Lorsque la vitesse de rotation induite par le démarreur est comprise entre 210 et 230 tr/min, le régime moteur mesuré après trois combustions dans un moteur avec six cylindres est d'environ 320 tr/min. On peut aussi choisir comme seuil pour les tests de  
30 combustion par exemple la vitesse de 300 tr/min. Cette mesure ne nécessite pas la mise en œuvre d'un capteur particulier puisque dans chaque moteur il est prévu de mesurer le régime moteur pour la gestion du moteur.

En variante, il est possible de mesurer des variations dans le régime moteur plutôt que de mesurer la valeur de celui-ci. Si une accélération significative au niveau du  
35 régime moteur est détectée, on peut alors considérer que des combustions ont eu lieu et que donc l'injection est synchronisée avec les phases moteur.

La présente invention ne se limite pas au procédé et à ses variantes décrits ci-dessus à titre d'exemples non limitatifs. Il concerne toutes les autres variantes de réalisation à la portée de l'homme du métier dans le cadre des revendications ci-après.



**REVENDICATIONS**

1. Procédé de synchronisation de l'injection avec la phase moteur dans un moteur à commande électronique des injecteurs comportant n cylindres dans lesquels du carburant est injecté directement dans chacun des cylindres successivement selon un ordre prédéterminé, l'injection de carburant étant synchronisée avec la position du piston dans le cylindre correspondant,
- 5 caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes lors du démarrage du moteur :
- injection de carburant dans m cylindres dans l'ordre prédéterminé d'injection lorsque les pistons correspondants entraînés en mouvement à l'aide d'un démarreur, sont
  - 10 en fin de phase de compression, m étant prédéterminé en fonction de n,
    - mesure du régime moteur et/ou de son accélération,
    - poursuite de l'injection dans l'ordre prédéterminé si le régime moteur et/ou son accélération dépasse(nt) un seuil prédéterminé, l'injection étant alors synchronisée avec la phase moteur,
    - 15 - poursuite de l'injection avec un décalage par rapport aux injections précédentes et à l'ordre prédéterminé, décalage qui est fonction de n et m, pour que l'injection soit alors synchronisée avec la phase moteur dans le cas contraire.
2. Procédé de synchronisation selon la revendication 1, caractérisé en ce que la mesure du régime moteur et/ou de son accélération est réalisée après sensiblement un
- 20 tour moteur.
3. Procédé de synchronisation selon l'une des revendications 1 ou 2 pour un moteur présentant un nombre pair de cylindres, caractérisé en ce que  $m = n/2$ .
4. Procédé de synchronisation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'une seconde mesure du régime moteur et/ou de son accélération est
- 25 réalisée après p nouvelles injections, p étant prédéterminé en fonction de n et m, pour vérifier que la synchronisation est bonne.
5. Procédé de synchronisation selon la revendication 4, caractérisé en ce que la seconde mesure de régime moteur et/ou de son accélération est effectuée après deux tours moteur effectifs, soit après n injections de carburant.
- 30 6. Procédé de synchronisation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la position des pistons dans les cylindres du moteur est déterminée par un capteur de position mesurant la position angulaire du volant moteur correspondant.
7. Procédé de synchronisation selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la dose de carburant injectée lors des m premières injections est
- 35 inférieure à celle correspondant aux injections suivantes.

1 / 2

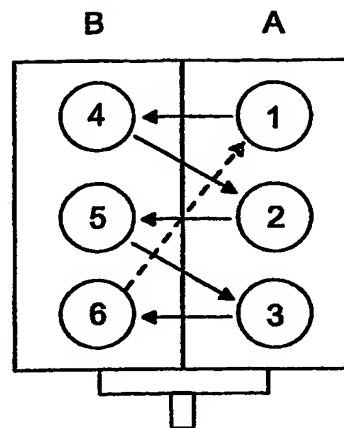


FIGURE 1

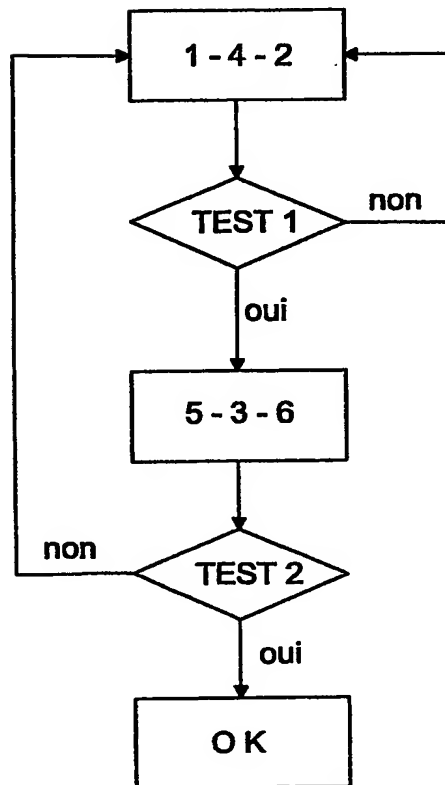
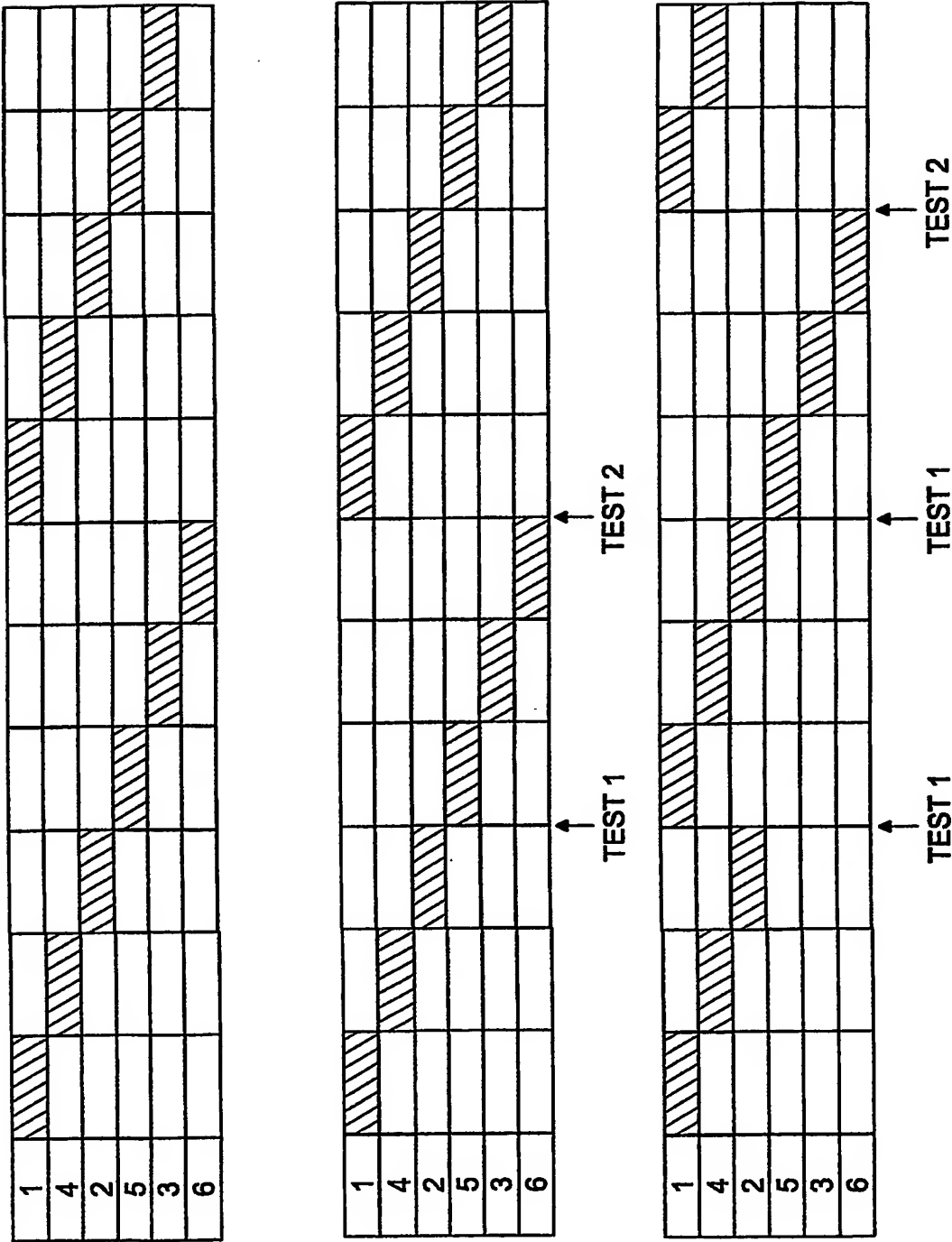


FIGURE 2

FIGURE 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003443

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F02D41/14 F02D41/34 F02D41/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 846 852 A (FIAT RICERCHE) 10 June 1998 (1998-06-10) column 7, line 33 -column 8, line 42	1-7
Y	DE 198 44 910 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6 April 2000 (2000-04-06) column 1, line 49 -column 4, line 8	1-7
A	EP 0 640 762 A (SIEMENS AG) 1 March 1995 (1995-03-01) column 4, line 20 -column 5, line 18	1
A	EP 0 987 421 A (MAGNETI MARELLI FRANCE) 22 March 2000 (2000-03-22) paragraph '0013! - paragraph '0019!	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 July 2004

Date of mailing of the international search report

09/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pileri, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/003443

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0846852	A	10-06-1998	US 5758625 A	02-06-1998
			EP 0846852 A1	10-06-1998
			DE 69626122 D1	13-03-2003
			DE 69626122 T2	21-08-2003
			ES 2191734 T3	16-09-2003
DE 19844910	A	06-04-2000	DE 19844910 A1	06-04-2000
			BR 9909572 A	19-12-2000
			WO 0019077 A1	06-04-2000
			DE 59908304 D1	19-02-2004
			EP 1045967 A1	25-10-2000
			JP 2002525494 T	13-08-2002
EP 0640762	A	01-03-1995	EP 0640762 A1	01-03-1995
			CN 1106892 A	16-08-1995
			DE 59304307 D1	28-11-1996
			JP 2617427 B2	04-06-1997
			JP 7091281 A	04-04-1995
			US 5613473 A	25-03-1997
EP 0987421	A	22-03-2000	FR 2734322 A1	22-11-1996
			EP 0987421 A2	22-03-2000
			BR 9609085 A	02-02-1999
			DE 69609416 D1	24-08-2000
			DE 69609416 T2	01-03-2001
			EP 0826099 A1	04-03-1998
			WO 9636803 A1	21-11-1996
			US 5970784 A	26-10-1999

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
**PCT/EP2004/003443**

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 F02D41/14 F02D41/34 F02D41/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F02D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 846 852 A (FIAT RICERCHÉ) 10 juin 1998 (1998-06-10) colonne 7, ligne 33 - colonne 8, ligne 42	1-7
Y	DE 198 44 910 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6 avril 2000 (2000-04-06) colonne 1, ligne 49 - colonne 4, ligne 8	1-7
A	EP 0 640 762 A (SIEMENS AG) 1 mars 1995 (1995-03-01) colonne 4, ligne 20 - colonne 5, ligne 18	1
A	EP 0 987 421 A (MAGNETI MARELLI FRANCE) 22 mars 2000 (2000-03-22) alinéa '0013! - alinéa '0019!	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

30 juillet 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

09/08/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Pileri, P

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Requête Internationale No

PCT/EP2004/003443

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0846852	A	10-06-1998	US 5758625 A	02-06-1998
			EP 0846852 A1	10-06-1998
			DE 69626122 D1	13-03-2003
			DE 69626122 T2	21-08-2003
			ES 2191734 T3	16-09-2003
DE 19844910	A	06-04-2000	DE 19844910 A1	06-04-2000
			BR 9909572 A	19-12-2000
			WO 0019077 A1	06-04-2000
			DE 59908304 D1	19-02-2004
			EP 1045967 A1	25-10-2000
			JP 2002525494 T	13-08-2002
EP 0640762	A	01-03-1995	EP 0640762 A1	01-03-1995
			CN 1106892 A	16-08-1995
			DE 59304307 D1	28-11-1996
			JP 2617427 B2	04-06-1997
			JP 7091281 A	04-04-1995
			US 5613473 A	25-03-1997
EP 0987421	A	22-03-2000	FR 2734322 A1	22-11-1996
			EP 0987421 A2	22-03-2000
			BR 9609085 A	02-02-1999
			DE 69609416 D1	24-08-2000
			DE 69609416 T2	01-03-2001
			EP 0826099 A1	04-03-1998
			WO 9636803 A1	21-11-1996
			US 5970784 A	26-10-1999